

## (54) POLARIZED LIGHT DETECTING ELEMENT

(11) 5-334758 (A) (43) 17.12.1993 (19) JP

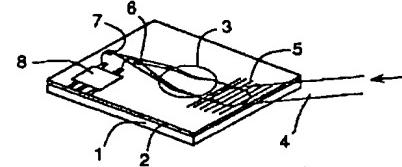
(21) Appl. No. 4-142441 (22) 3.6.1992

(71) HITACHI LTD (72) TAKESHI SHIMANO(2)

(51) Int. Cl<sup>s</sup>. G11B11/10,G11B7/135

**PURPOSE:** To provide a polarized light detecting element being small in size and having high efficiency, which is useful for a magneto-optical disk, etc.

**CONSTITUTION:** An incident light 4 on an optical waveguide is coupled to an optical waveguide layer 2 formed with an optical anisotropic medium by the grating coupler 5 of a superposition type which can couple simultaneously TE and TM waveguide light. The waveguide light is condensed by a diodesic lens 3, but since the focal positions of a TE mode light and a TM mode light are different due to the anisotropy of the medium, detectors 6, 7 are arranged in the respective focal positions. By a differential detecting circuit 8, the differential of outputs of these detectors is taken.



## (54) MAGNETO-OPTICAL DISK DEVICE

(11) 5-334759 (A) (43) 17.12.1993 (19) JP

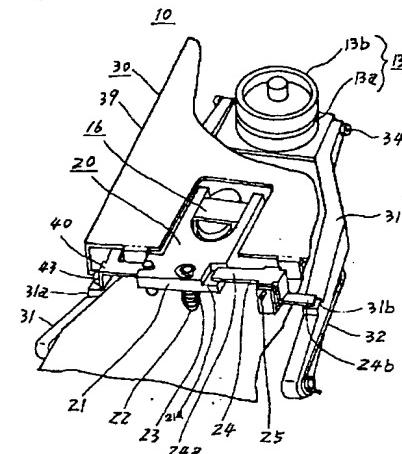
(21) Appl. No. 4-163775 (22) 29.5.1992

(71) VICTOR CO OF JAPAN LTD (72) NORIYOSHI KOKUBO

(51) Int. Cl<sup>s</sup>. G11B11/10,G11B5/02

**PURPOSE:** To provide a magneto-optical disk device enhancing relative positional accuracy between a magneto-optical disk and a bias field generation element and with high reliability.

**CONSTITUTION:** At the time of loading, when a roller 43 is out off a projecting part 31a by the movement of a cartridge detection lever 40 caused by the insertion of a disk cartridge 1, since a motor holding lever 31 attaching a rotation drive device 13 is raised by the pressing force of a torsion spring 32, a spindle motor 13a is raised to a recording and reproducing position. Further, in proportion to the rise of the lever 31, since an electromagnet holder 21 is depressed by the rotation of a seesaw lever 24, the electromagnet 16 is lowered to the recording and reproducing position.



## (54) OPTICAL HEAD

(11) 5-334760 (A) (43) 17.12.1993 (19) JP

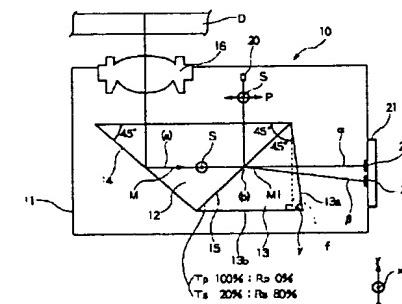
(21) Appl. No. 4-164311 (22) 29.5.1992

(71) ALPS ELECTRIC CO LTD (72) KAZUHIKO KUROKI(1)

(51) Int. Cl<sup>s</sup>. G11B11/10,G11B7/135

**PURPOSE:** To constitute a small-sized optical head for reproducing an MO signal by the smallest number of optical parts.

**CONSTITUTION:** A laser beam from a semiconductor laser 20 is reflected by a polarizing film 15, reflected by the total reflection film 14 of a first prism 12, condensed by an objective lens 16 and radiates a disk D. A returning light from the disk D is given with a Kerr rotation angle by a Kerr effect, and it is emphasized by passing through the polarizing film 15. The light is separated into a normal light component  $\alpha$  and an abnormal light component  $\beta$  due to the difference of a refractive index of a second prism 13 of an anisotropic crystalline material, and received by photodetecting parts 22, 23, respectively. By taking the difference of these reception outputs, an MO signal is regenerated.



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05334760 A**

(43) Date of publication of application: 17.12.93

(51) Int. Cl.

G11B 11/10

G11B 7/135

(21) Application number: 04164311

(71) Applicant: ALPS ELECTRIC CO., LTD.

(22) Date of filing: 29.05.92

(72) Inventor: KUROKI KAZUHIKO  
WAI MASATO

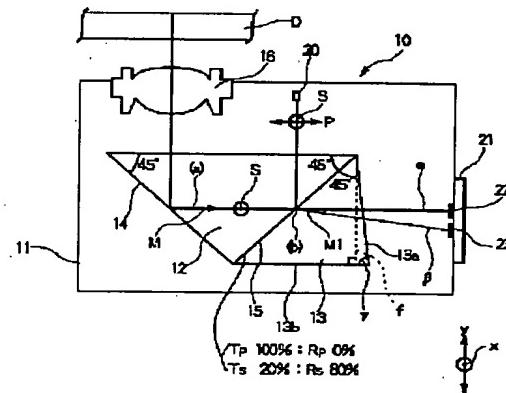
(54) OPTICAL HEAD

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To constitute a small-sized optical head for reproducing an MO signal by the smallest number of optical parts.

**CONSTITUTION:** A laser beam from a semiconductor laser 20 is reflected by a polarizing film 15, reflected by the total reflection film 14 of a first prism 12, condensed by an objective lens 16 and radiates a disk D. A returning light from the disk D is given with a Kerr rotation angle by a Kerr effect, and it is emphasized by passing through the polarizing film 15. The light is separated into a normal light component  $\alpha$  and an abnormal light component  $\beta$  due to the difference of a refractive index of a second prism 13 of an anisotropic crystalline material, and received by photodetecting parts 22, 23, respectively. By taking the difference of these reception outputs, an MO signal is regenerated.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-334760

(43)公開日 平成5年(1993)12月17日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 11/10  
7/135

識別記号 庁内整理番号

Z 9075-5D  
Z 8947-5D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-164311

(22)出願日

平成4年(1992)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 黒木 一彦

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 岩井 正人

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

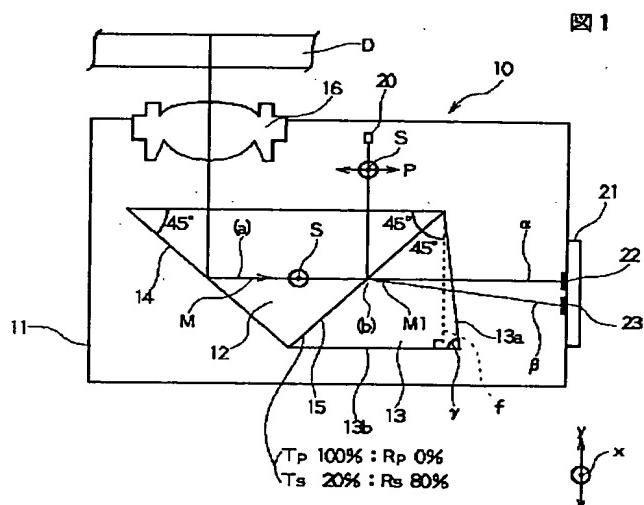
(74)代理人 弁理士 野▲崎▼ 照夫

(54)【発明の名称】 光ヘッド

(57)【要約】

【目的】 最少の光学部品で、小型のMO信号再生用の光ヘッドを構成する。

【構成】 半導体レーザ20からのレーザ光は、偏光膜15により反射され、第1のプリズム12の全反射膜14にて反射され、対物レンズ16により集光されてディスクDに照射される。ディスクDからの戻り光はカーブ効果によるカーブ回転角が与えられるが、これは偏光膜15を通過することにより強調され、異方結晶勝材料の第2のプリズム13の屈折率の相違により常光成分 $\alpha$ と異常光成分 $\beta$ とに分離され、それぞれ受光部22と23により受光される、この受光出力の差を取ることによりMO信号が再生成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光部からの光が入射する第1のプリズムと、この第1のプリズムに接合された第2のプリズムと、両プリズムの接合部に形成された偏光膜と、前記偏光膜により反射され第1のプリズムを経た光を記録媒体に集光させる集光レンズと、記録媒体にて反射され前記第1のプリズムならびに偏光膜および第2のプリズムを経た戻り光を検知する受光部とを有しており、前記偏光膜は、入射された光の直線偏向成分を第1のプリズム内に反射し且つカ一効果により偏光方向が回転した戻り光を第2のプリズム内に透過させるものであり、前記第2のプリズムは、偏光方向が回転した戻り光を、常光成分と異常光成分に分離するための異方性光学材料により形成されており、前記受光部には、前記第2のプリズムにより分離された常光成分と異常光成分をそれぞれ検出する検出部が設けられていることを特徴とする光ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光磁気ディスク装置などに設けられ、カ一効果により偏光方向が回転した戻り光を2つの異なる偏光成分に分離し、それぞれの光を検出する光ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光磁気ディスク装置では、再生出力を得るために、偏光分離が行われ、カ一効果により偏光方向が回転したディスクからの戻り光は、このカ一回転角を検出するための2つの偏光成分に分離される。図9は、従来の偏光分離手段を使用した光磁気ディスク装置用の光学系の構成を示し、図10は図9の(a)と(b)の経路における偏光状態を示している。半導体レーザ1から発せられたレーザ光はコリメートレンズ2により平行光となり、ビームスプリッタ3に対しS波成分として入射して反射され、さらに全反射プリズム4にて反射されて対物レンズ5によりディスクDの記録面に集光される。

【0003】 ディスクDの記録面からの反射戻り光は、対物レンズ5と全反射プリズム4を経て戻るが、ディスクDの光磁気記録面における記録パターンにより、戻り光には図10(a)に示すようなカ一効果によるカ一回転角( $\pm \theta k$ )が与えられる。この戻り光は、ビームスプリッタ3を透過して1/2波長板9を通過するが、この波長板9を通過することにより図10(b)に示すように偏光方向が45度回転させられる。さらに戻り光は、ウォラストンプリズム6にて2つの偏光成分に分離され、受光レンズ7aと7bを経てピンホトダイオード8により受光される。

【0004】 ウォラストンプリズム6にて直交成分であるP波成分とS波成分とに分離された2つの光束B aとB bは、ピンホトダイオード8の2つの受光部8aと8bにより受光される。この受光部8aと8bのそれぞ

れにて受光されるP波成分とS波成分のそれぞれの受光量は図10(b)にてPdとSdで示す通りである。受光部8aと8bにおける受光量PdとSdの差を求ることにより戻り光のカ一回転角(+θkまたは-θk)が検出されMO再生信号となる。また、2つの受光部8a, 8bのどちらか一方を4分割することにより、フォーカスとトラッキングのエラー信号を得る。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の構成の光学系には以下に列記する問題点がある。

(1) 従来の光学系では、光学部品がそれぞれ独立して設けられているために部品点数が多くなり、また光路長が全体として長くなっている、小型化に限界がある。

【0006】 (2) 上記従来の光学系は、受光部8aと8bとで、カ一回転角が与えられた偏光成分を検出するために、別体の1/2波長板9を使用して図10(b)に示すように戻り光の偏光方向を45度回転させている。よって1/2波長板9を設ける分だけ光学部品の部品点数が多くなり、またこの1/2波長板9を位置決めして固定するための構造が必要になる。

【0007】 本発明は上記従来の課題を解決するものであり、最少の部品にて小型に構成できる光ヘッドを提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明による光ヘッドは、発光部からの光が入射する第1のプリズムと、この第1のプリズムに接合された第2のプリズムと、両プリズムの接合部に形成された偏光膜と、前記偏光膜により反射され第1のプリズムを経た光を記録媒体に集光させる集光レンズと、記録媒体にて反射され前記第1のプリズムならびに偏光膜および第2のプリズムを経た戻り光を検知する受光部とを有しており、前記偏光膜は、入射された光の直線偏向成分を第1のプリズム内に反射し且つカ一効果により偏光方向が回転した戻り光を第2のプリズム内に透過させるものであり、前記第2のプリズムは、偏光方向が回転した戻り光を、常光成分と異常光成分に分離するための異方性光学材料により形成されており、前記受光部には、前記第2のプリズムにより分離された常光成分と異常光成分をそれぞれ検出する検出部が設けられていることを特徴とするものである。

## 【0009】

【作用】 上記手段では、発光部からの光が、2つのプリズムの接合部に形成された偏光膜により反射され第1のプリズムを経て集光レンズにより集光され、記録媒体に照射される。記録媒体のカ一効果により偏光方向が回転した戻り光は、第1のプリズム内を経て偏光膜を通過して第2のプリズムに至る。第2のプリズムでは常光成分と異常光成分とで屈折率が相違するため、前記偏光方向が回転した戻り光は、常光と異常光に分離され異なる経路を進み、受光部の異なる検出部によりそれぞれの成分

が受光される。この成分の差を検出することにより再生出力を得ることができる。

### 【0010】

【実施例】以下本発明の実施例を図面により説明する。図1は本発明による光ヘッドの第1実施例の部品構成を示す正面図、図2は第2のプリズムのみを示す正面図、図3は図2の右側面図である。図1に示す光ヘッド10は、シャーシ11に各光学素子が搭載されており、このシャーシ11が図示しない弾性支持部材に支持されてフォーカス補正ならびにトラッキング補正方向へ微動自在に支持されている。またシャーシ11とこれを前記弾性支持部材を介して支持している固定部との間に磁気駆動回路が設けられ、この磁気駆動回路により光ヘッド10がフォーカスとトラッキングのそれぞれの補正方向へ微駆動されるようになっている。

【0011】シャーシ11には互いに接合された第1のプリズム12と第2のプリズム13とが固定されている。第1のプリズム12は等方性光学材料例えばBK-7などのガラス材料により形成されている。この第1のプリズム12の出射側の反射面には全反射膜14が形成されている。第2のプリズム13は水晶などの異方性結晶材料により形成されている。第1のプリズム12と第2のプリズム13との接合部は入射光に対して45度の角度となっており、この接合部に偏光膜15が形成されている。この偏光膜15はP波成分の100%を透過し、またS波成分の20%を透過し80%を反射させるものである。第2のプリズム13の出射面13aは、図示下面13bに対し90度以下の角度 $\gamma$ を有している。すなわち図1では下面13bと直角をなす仮想垂直面fにより示しているが、出射面13aはこの仮想垂直面f(およびy軸)に対して傾斜した面となっている。

【0012】第1のプリズム12の反射面に形成された前記全反射膜14により反射された光は、対物レンズ16によりディスクDの記録面に集光される。シャーシ11に設けられた半導体レーザ20からの発散光は、この対物レンズ16により集光されディスクDに照射されるものであり、この対物レンズ16により有限系の集光路が形成されている。

【0013】第2のプリズム13から出射された常光成分 $\alpha$ と異常光成分 $\beta$ は、受光基板21に設けられた2つの受光部22と23により受光検出される。図8(a)に示すように受光部22と23は、それぞれ4分割の受光検出部A1ないしD1を有している。ここで、前記第1のプリズム12は等方性光学材料により形成され、例えばBK-7のガラス材料の場合屈折率は $n = 1.51$ である。また図3に示すように、第2のプリズム13では直交座標x-yに対して光学軸が45度傾いている。この第2のプリズム13は例えば水晶のような異方性光学材料の場合、常光成分 $\alpha$ に対する屈折率は $n_{\alpha} = 1.54$ であり、異常光成分 $\beta$ に対する屈折率は $n_{\beta} = 1.$

55である。

【0014】次に上記光ヘッドの動作について説明する。図4(a)(b)はディスクDからの戻り光Mの偏光状態を説明するものであり、同図(a)(b)は、それぞれ図1の光ヘッド10の(a)(b)の位置における光の偏光状態を示している。半導体レーザ20から出射された発散レーザ光は、第1のプリズム12内に入り、偏光膜15にS波成分として入射する。偏光膜15では、S波成分の80%が反射されるので、この80%の反射光は第1のプリズム12内を経て全反射膜14により反射され、対物レンズ16により集束されてディスクDに照射される。ディスクDは例えば光磁気により情報が記録されており、この記録面から反射された戻り光Mには図4(a)に示すように、記録情報に対応したカ一効果によりカ一回転角(+θk)または(-θk)が与えられる。

【0015】この戻り光Mは対物レンズ16から第1のプリズム12内に戻り、全反射膜14により反射され、偏光膜15に入射する。偏光膜15ではP波成分が100%透過され、S波成分が20%透過されるので、第2のプリズム13内に入った戻り光M1は、カ一効果によるカ一回転角( $\pm \theta k$ )が図4(b)に示すように強調される。

【0016】また図3に示すように、第2のプリズム13では、偏光方向(x方向)に対して光学軸が45度回転しているため、前記戻り光M1の常光成分 $\alpha$ は図3の $\alpha$ 方向の成分となり、異常光成分 $\beta$ は図3の $\beta$ 方向の成分となる。ここで第2のプリズム13では、常光成分 $\alpha$ と異常光成分 $\beta$ とで屈折率が相違するため、第1のプリズム12から第2のプリズム13に入射した光は、屈折率の相違により図1にて $\alpha$ と $\beta$ とで示す経路に分離される。第2のプリズム13の出射面13aはy軸に対して傾斜しているため、この傾斜により前記常光成分 $\alpha$ と異常光成分 $\beta$ の分離角がさらに強調され、それぞれの成分が受光部22と23に受光される。なお出射された光の分離角をさらに凹レンズにより拡大してもよい。

【0017】図8(a)に示すように、受光部22による常光成分 $\alpha$ の全受光量をE1、受光部23による異常光成分 $\beta$ の全受光量をE2とすると、情報再生信号(MO信号)は $MO = E1 - E2$ で得られる。また第2のプリズム13の出射面13aはy軸に対して傾斜しているので、この出射面13aからの出射光には非点収差が生じている。よって受光部22では非点収差法によりフォーカスエラー信号 $F_E = (A_1 + C_1) - (B_1 + D_1)$ が得られ、トラッキングエラー信号はプッシュプル法により $T_E = (A_1 + B_1) - (C_1 + D_1)$ で求められる。また、図8(b)のように受光部を8分割にして、フォーカスエラー信号を受光部22から $F_E1 = (A_1 + C_1) - (B_1 + D_1)$ 、受光部23から $F_E2 = (A_2 + C_2) - (B_2 + D_2)$ と求め、 $F_E1 +$

F E 2によりフォーカスエラー信号を得ることも可能である。同様にしてトラッキングエラー信号も T E 1 = (A 1 + B 1) - (C 1 - D 1)、T E 2 = (A 2 + B 2) - (C 2 - D 2) から T E 1 + T E 2 により求められる。

【0018】なお、フォーカスエラー信号の検出はシリンドリカルレンズを使用した非点収差法によっても検出可能であり、またトラッキングエラー信号は回折格子を付加すれば3ビーム法によっても検出可能である。なお、第1のプリズム12と第2のプリズム13の形状は、図1の実施例に限られず、例えば図5に示す形状であってもよい。図5に示す実施例では、半導体レーザ20からの光が、第1のプリズム12に対し側面から入射し、S波成分として偏光膜15により反射され、全反射膜14により反射されて対物レンズに送られる。ディスクからの戻り光は、偏光膜15を透過し、第2のプリズム13の出射面13aから常光成分 $\alpha$ と異常光成分 $\beta$ に分離されて出射される。

【0019】また図6の実施例では、半導体レーザ20から出射され、偏光膜15により反射され第1のプリズム12を経た光がコリメートレンズ31により並行光となる。さらにプリズム33により反射され対物レンズ16によりディスクDに集光される。ディスクからの戻り光は偏光膜15を透過し第2のプリズム13により常光成分 $\alpha$ と異常光成分 $\beta$ とに分離され、さらに凹レンズ32により分離角が強調されてそれぞれ受光部22と23により受光される。この場合(イ)側の構成部品を固定光学系とし、(ロ)側のプリズム33と対物レンズ16を移動光学系とし、この移動光学系のみをディスクDに沿って図示左右方向へ移動させてもよい。さらに、図7に示すように、第1のプリズム12、第2のプリズム13、半導体レーザ20、受光基板21などをケース40内に収納してパッケージ化してもよい。

#### 【0020】

【発明の効果】以上のように本発明では、第1のプリズム

ムと第2のプリズムを接合することにより、ビームスピリッタとしての機能と、光分離プリズムとしての機能を発揮させることができ、最少の光学部品により小型の光ヘッドを構成できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ヘッドの第1実施例の部品構成を示す正面図、

【図2】第2のプリズムを示す正面図、

【図3】図2のプリズムの右側面図、

10 【図4】(a) (b)は図1に示す光ヘッドの各部における戻り光の偏光状態を示す説明図、

【図5】本発明による光ヘッドの第2実施例を示す部分斜視図、

【図6】本発明の光ヘッドの第3実施例を示す正面図、

【図7】本発明の光ヘッドの第4実施例を示す正面図、

【図8】受光部の構造を示す側面図、

【図9】従来の光ヘッドを示す部品構成図、

20 【図10】(a) (b)は従来の光ヘッドの各光経路部分の偏光状態をS波成分とP波成分を直交座標にして示す説明図、

#### 【符号の説明】

10 光ヘッド

11 シャーシ

12 第1のプリズム

13 第2のプリズム

14 全反射膜

15 偏光膜

16 対物レンズ

21 受光基板

22, 23 受光部

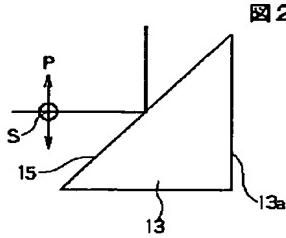
D ディスク

M, M1 戻り光

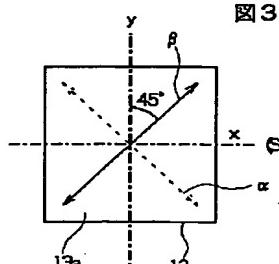
$\alpha$  常光成分

$\beta$  異常光成分

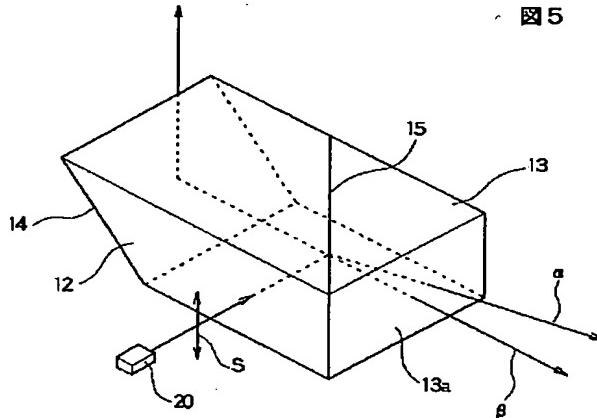
【図2】



【図3】



【図5】



【図1】

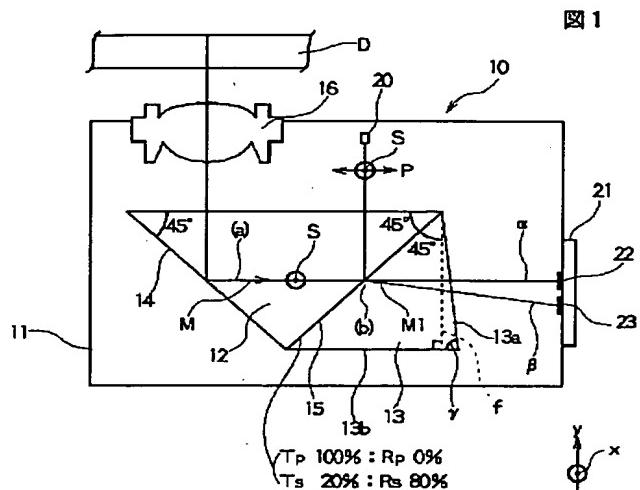
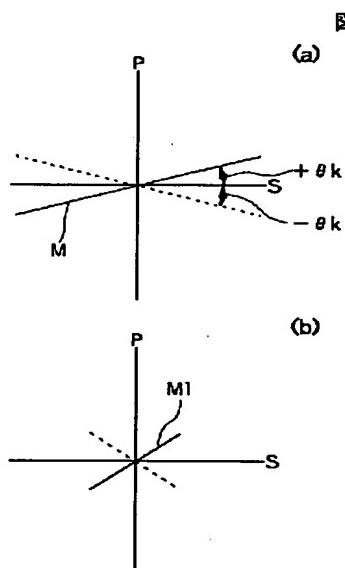


図1

【図4】



【図7】

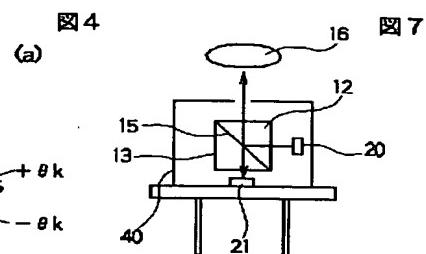


図7

【図6】

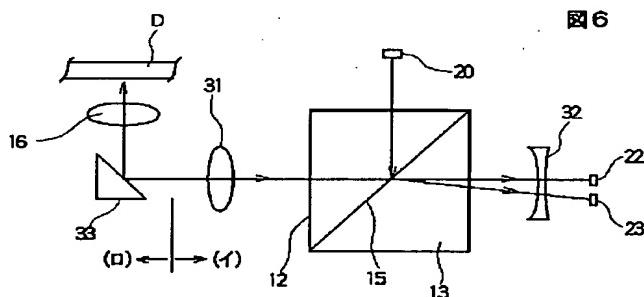
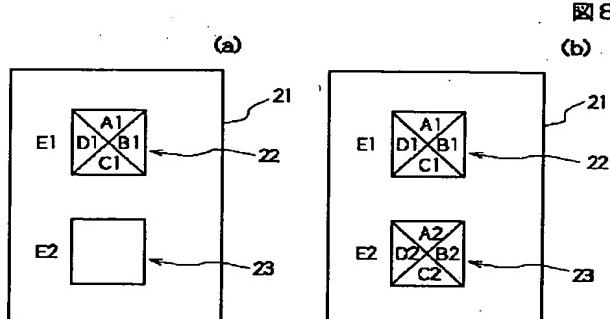


図6

【図8】



【図9】

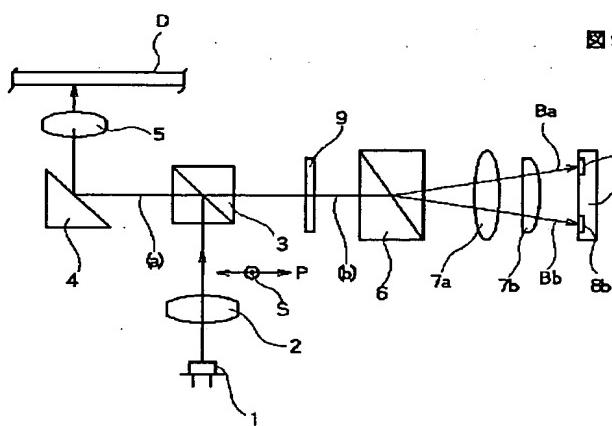


図9

【図10】

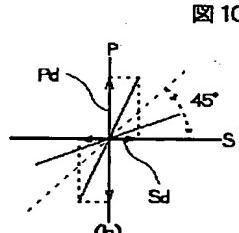


図10